

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Famili Poaceae

Poaceae berasal dari bahasa Yunani *Poa* yang berarti rumput, *poaceae* merupakan satu-satunya family yang termasuk dalam ordo poales (Tjitrosoepomo, 2010). Poaceae adalah salah satu famili tumbuhan yang berbunga, *poaceae* merupakan famili yang sangat pesat pertumbuhan dan penyebarannya di muka bumi ini. Famili ini dapat tumbuh dan hidup hampir diseluruh daerah terbuka atau terlindung baik di daerah tropis maupun sub tropis.

Poaceae mempunyai kemampuan reproduksi yang tinggi dengan biji-bijinya yang banyak sehingga mampu berkembang pesat (Muhammad Arsyad, dkk 2011). Famili ini mempunyai sekitar 500 marga dan 3000 jenis. Besifat kosmopolit tetapi banyak tumbuh di daerah tropis (dua musim) dan sub tropis (empat musim) dengan curah hujan yang cukup untuk membentuk padang-padang rumput (Muhammad Arsyad, dkk 2011).

Famili ini mempunyai jenis-jenis yang sangat akrab dengan kehidupan masyarakat baik di Indonesia maupun di dunia, karena jenisnya memiliki nilai penting seperti sebagai sumber pangan, tanaman budidaya penghasil padi-padian, pakan ternak, penghasil gula, penutup tanah dan tanaman dekorasi. Distribusi famili ini meliputi seluruh dunia (Suhono dan Tim LIPI, 2010).

2.1.1 Taksonomi Poaceae

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledon

Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Sub Famili	: Arundinoideae, Centothecoideae, Chloridoideae, Panicoideae, Pooideae, Stipoideae
Genus	: Oryza, Zea, Saccharum, Pennisetum, dll (Steenis,2008).

2.1.2 Ciri Umum Famili Poaceae

Famili Poaceae memiliki bunga majemuk yang tumbuh di ujung batang, pada umumnya bunga ini merupakan suatu malai yang terdiri dari sekelompok cabang yang terpisah dan berakhir pada ujung dengan bentuk memanjang yang disebut bulir. Famili ini yaitu memiliki daun tunggal dengan tipe tulang daun linier. Daun terdiri dari tiga bagian yang berbeda, yaitu sheat (pelepah), blade (helai daun) dan ligule (penghubung antara pelepah dan helai daun) (Novia, 2013).

Batang pada famili poaceae tumbuh dengan posisi yang bermacam-macam, ada yang tegak lurus, serong ke atas, berbaring atau merayap, kadang-kadang dengan rimpang didalam tanah. Batang berbentuk silindris panjang, agak pipih atau persegi, berlubang atau masif, berbuku-buku, beruas-ruas, berongga dan bersekat pada buku-bukunya. Pada buku kerap kali membesar, berjenis herba atau berkayu (Tjitrosoepomo, 2010).

2.1.3 Tebu (*Saccharum officinarum*)

Tanaman tebu tergolong tanaman perdu dengan nama latin *Saccharum officinarum*. Di daerah Jawa Barat disebut Tiwu, didaerah Jawa Tengah dan Jawa Timur disebut Tebu atau Rosan.



Gambar 2.1 Tebu (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

Sistematika tanaman tebu adalah:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledone
Ordo	: Graminales
Famili	: Graminae
Genus	: Saccharum
Species	: Saccarum officinarum (Chandra dkk, 2010).

Tebu adalah rumput yang kokoh kuat, menahun, berumpun kuat dengan tuas merayap dibawah tanah, batang dengan mata tunas pada ruas, dibawah ruas yang berlilin. Pelepah daun dengan tepi yang berambut panjang. Helaian daun berbentuk garis pada pangkalnya dengan rambut panjang, tepi daun kasar (Steenis, 2008).

2.1.4 Gelagah (*Saccharum spontaneum*)

Rimpang menahun dengan tinggi rumput mencapai 1-4 m atau lebih. Daun kaku atau keras, panjang 20 cm atau lebih, menyirip, biasanya warna daun keunguan, dan halus; ligula membulat atau memiliki bangun segitiga dengan panjang sekitar 2 mm, serta diselaputi rambut-rambut pendek; bentuk daun lurus-

meruncing, panjang 50-90 cm dan lebar 5-5 (-40) mm, permukaan daun licin, tepi daun kasar. Perbungaan malai (tandan majemuk) dengan panjang 20-60 cm; setiap tandan berukuran 3-15 cm.



Gambar 2.2 Gelagah

Sumber: <http://flora-kampung.blogspot.co.id/2014/06/rumput-kaso.htm>

Klasifikasi

Kingdom	:Plantae
Subkingdom	:Tracheobionta
Superdivision	:Spermatophyta
Division	:Magnoliophyta
Class	:Liliopsida
Subclass	:Commelinidae
Order	:Cyperales
Family	:Poaceae
Genus	:Saccharum L.
Species	:Saccharum spontaneum (Chandra dkk, 2010)

2.1.5 Padi (*Oryza sativa*)

Padi merupakan tanaman yang termasuk genus *Oryza* L. yang meliputi kurang lebih 25 spesies, tersebar di daerah tropis dan daerah subtropics, seperti Asia, Afrika, Amerika dan Australia. Padi yang ada sekarang merupakan persilangan antara *Oryza officinalis* dan *Oryza sativa* F. *Spontane* (Ina 2007).

Padi termasuk dalam tanaman semusim. Perakaran padi merupakan akar serabut. Struktur batang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang; daun sempurna dengan pelepah tegak, daun berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua. Bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut floret, yang terletak pada satu spikelet yang duduk pada panikula; buah tipe bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, bentuk hampir bulat hingga lonjong, ukuran 3 mm hingga 15 mm, tertutup oleh palea dan lemma yang dalam bahasa sehari-hari disebut sekam, struktur dominan adalah endosperm atau bagian yang dimakan (safruddin, 2015).



Gambar 2.3 Padi (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

Botani tanaman padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Keluarga	: Graminae (Poaceae)
Genus	: Oryza Linn
Spesies	: Oryza sativa L (Ida 2013).

2.1.6 Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput gajah merupakan tanaman tahunan, tumbuh cepat dengan tegak mencapai 2-4 meter, perakarannya dalam dengan rizom-rizom yang pendek serta membentuk rumpun dengan jumlah batang setiap rumpun berkisar antara 20-200 batang. Batang tebal mengeras bila menua, ditutupi seludang daun yang agak berbulu, panjang daun bias mencapai 30-120 sentimeter dengan lebar kurang dari 30 milimeter (Sudarmadi, 1996).



Gambar 2.4 Rumput Gajah (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

Kingdom	: Plantae
Phylum	: Spermatophyta
Sub phylum	: Angiospermae

Class : Monocotyl
 Ordo : Glumiflora
 Family : Graminae
 Sub Family : Panicoldea
 Genus : Pennisetum
 Spesies : Pennisetum purpureum (Asriyadi, 2014).

2.1.7 Jagung (*Zea mays*)

Jagung merupakan tanaman semusim (annual). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi. Meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1m sampai 3m, ada varietas yang dapat mencapai tinggi 6m. Tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jantan. (Claudya, 2013).



Gambar 2.5 Jagung (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2017)

Menurut Tjitrosoepomo, 1991 tanaman jagung dalam tata nama atau sistematika (Taksonomi) tumbuh-tumbuhan jagung diklasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Graminae
Famili	: Graminaceae
Genus	: Zea
Spesies	: Zea mays L.

2.1.8 Alang-alang (*Imperata cylindrica*)

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan tumbuhan rumput menahun yang tersebar hampir di seluruh belahan bumi dan dianggap sebagai gulma pada lahan pertanian (sevy, dkk 2013). Alang-alang rumput kuat, berumpun sedikit, tinggi 0,6-3 meter. Batang tertekan, massif, pada pangkal kerap kali dengan akar tunjang. Helaian daun berbentuk pita berukuran 3-12 sentimeter. Anak bulir berkelamin satu rumah, bakal buah berbentuk telur, anak putik sangat panjang dengan ujung yang bercabang dua pendek. Buah masak kuning atau kuning, panjang tongkol yang masak 8-20 sentimeter (Steenis, 2008).



Gambar 2.6 Padi (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

Klasifikasi

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Superdivisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Subkelas : Commelinidae
 Ordo : Poales
 Famili : Poaceae
 Genus : Imperata
 Spesies : *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.

2.2 Jaringan Epidermis

Epidermis berasal dari kata Yunani, yaitu *epi* berarti di atas dan *derma* berarti kulit. Epidermis merupakan lapisan sel terluar pada alat tumbuhan primer, seperti : akar, batang, daun, buah dan biji (Kartasapoetra, 1988). Jaringan epidermis berfungsi sebagai pelindung jaringan yang ada di bagian sebelah dalamnya. Bentuk, ukuran, susunan dan fungsi sel epidermis berbeda-beda pada berbagai jenis organ tumbuhan (Maria, 2009).

Menurut Bagod Sudjadi dan Siti Laila (30 : 2005), jaringan epidermis merupakan lapisan sel yang paling luar pada daun, akar, buah, biji, dan batang. Kata epidermis berasal dari bahasa Yunani (*epi* = di atas / menutupi; *derma* = kulit). Jaringan epidermis biasanya terdiri atas deretan sel tunggal yang menutupi dan melindungi semua bagian tumbuhan yang masih muda. Secara umum, fungsi utama jaringan epidermis adalah sebagai pelindung. Namun, sel-sel epidermis sering kali memiliki ciri dan fungsi khusus yang berkaitan dengan fungsi utama organ yang ditutupi. Jaringan epidermis dapat juga berkembang dan mengalami modifikasi menjadi sel rambut akar, sel penutup pada stomata, dan spina. Epidermis, seperti halnya kulit pada tubuh kita, yang merupakan komponen

perlindungan pertama untuk melawan kerusakan fisik dan organisme-organisme patogenik (Rani, dkk, 2011).

Jaringan epidermis berfungsi sebagai pelindung terhadap kerusakan mekanis, pelindung terhadap suhu udara yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, mencegah kehilangan zat-zat makanan dan pelindung terhadap serangan dari hama dan penyakit (Nurlailah, 2010). Jaringan epidermis mengalami modifikasi membentuk derivat jaringan epidermis, seperti stomata, trikoma (rambut-rambut), spina (duri), vilamen, sel kipas, sel kersik (sel silika) dan lainnya. Derivat epidermis merupakan suatu bangunan atau alat tambahan pada jaringan epidermis yang berasal dari sel epidermis, tetapi memiliki struktur dan fungsi yang berbeda-beda (Rani, dkk, 2011).

2.3 Trikoma

Trikoma merupakan tonjolan epidermis dan tersusun atas beberapa sel yang mengalami penebalan sekunder. Trikoma berperan sebagai kelenjar yang mengeluarkan zat seperti garam dan gula. Rambut akar juga merupakan bentuk lain dari trikoma yang memiliki dinding sel tipis dengan vakuola yang besar. Fungsi lain trikoma antara lain: Mengurangi penguapan (pada epidermis daun), meneruskan rangsang, sebagai pelindung tumbuhan dari gangguan hewan, dan sebagai penghasil nectar (Maria, 2009).

Trikoma terdapat pada hampir semua organ tumbuh-tumbuhan (pada epidermisnya) selama organ-organ tumbuhan tersebut masih aktif atau hidup, disamping itu terdapat trikoma yang hidupnya hanya sementara (Yayan, 1992). Trikoma merupakan rambut bersel satu atau bersel banyak dibentuk dari sel

epidermis, struktur yang lebih besar dan padat seperti kutil dan duri, tersusun oleh jaringan epidermis atau jaringan di bawah epidermis (Rani, 2011).

2.3.1 Jenis Trikoma

Kalau diperhatikan dari susunannya, maka kita akan mendapatkan trikomata yang unicellular atau terdiri dari satu sel, dan yang multicellular atau yang bersel banyak. Trikoma unicellular umumnya tidak bercabang, tetapi ada kalanya pula yang bercabang. Sedangkan trikoma yang multicellular terdiri dari satu deretan sel atau beberapa lapisan sel, bercabang seperti pohon, dendroid atau dapat juga mempunyai cabang yang memanjang atau mendatar (stellate hair).

Para ahli ada yang membedakan trikoma ini dengan memperhatikan kepada bentuknya, yaitu trikoma sebagai rambut dan trikoma sebagai sisik. Yang termasuk trikoma sebagai rambut (hairs) adalah trikoma unicellular sedangkan yang dimaksud dengan trikoma sebagai sisik (peltate hairs) adalah trikoma yang dianggap berbentuk peltatus atau perisai/sisik, bagian bawah trikoma ini melekat pada permukaan epidermis. Selain kedua bentuk di atas, trikoma juga dapat berbentuk gelembung (glandular hair) yang terdiri dari tangkai dan kepala, baik unicellular maupun multicellular yang mana bagian kepala trikoma ini terdiri dari sel-sel sekresi (Kartasapoetra, 1988).

Semua tambahan unicellular maupun multicellular pada epidermis disebut trikom. Struktur yang lebih massif, seperti kutil, beberapa struktur sekresi, daun duri (contohnya duri pada *Rosa*), yang terdiri atas jaringan epidermis maupun subepidermis disebut emergensi. Kadang-kadang sukar dibedakan antara kedua tipe tambahan dari epidermis tersebut tanpa studi ontogenetic. Untuk praktisnya, semua tonjolan yang akan dibahas baik berasal dari salah satu sel epidermis atau

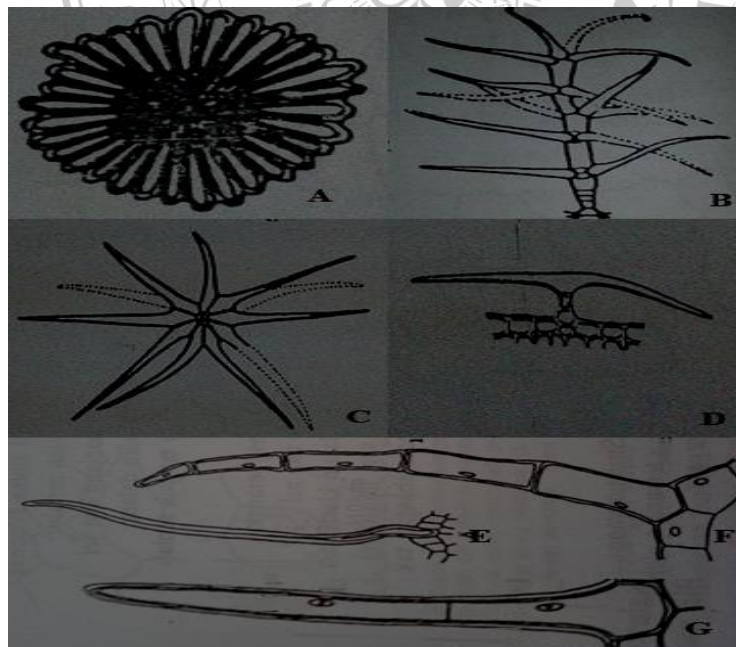
dari epidermis dan subepidermis, akan disebut saja trikoma. Sel trikoma dapat mengembangkan dinding sekunder, yang kadang-kadang juga berlignin. Beberapa trikoma mungkin juga tanpa protoplas hidup. Menurut (Uphof, 1962) trikoma dapat diklasifikasikan menjadi 2 tipe.

1. Trikoma Non Glanduler

Trikoma non glanduler merupakan trikoma yang tidak menghasilkan secret atau kelenjar, trikoma ini dapat bersel satu atau bersel banyak, dan terdiri dari beberapa macam :

- a. Trikoma rambut bintang
- b. Trikoma rambut sisik
- c. Trikoma rambut bercabang
- d. Trikoma rambut tunggal.

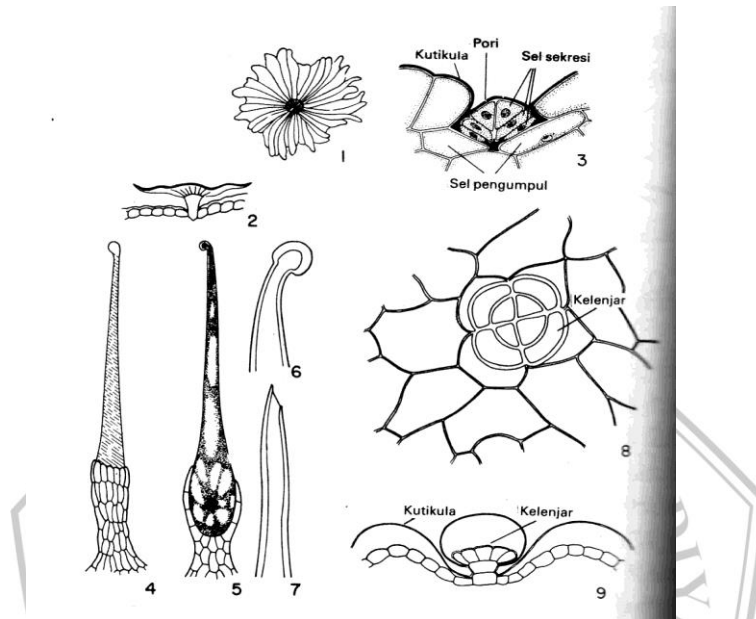
Adapun gambar dari bentuk-bentuk trikoma non glandular sebagai berikut:



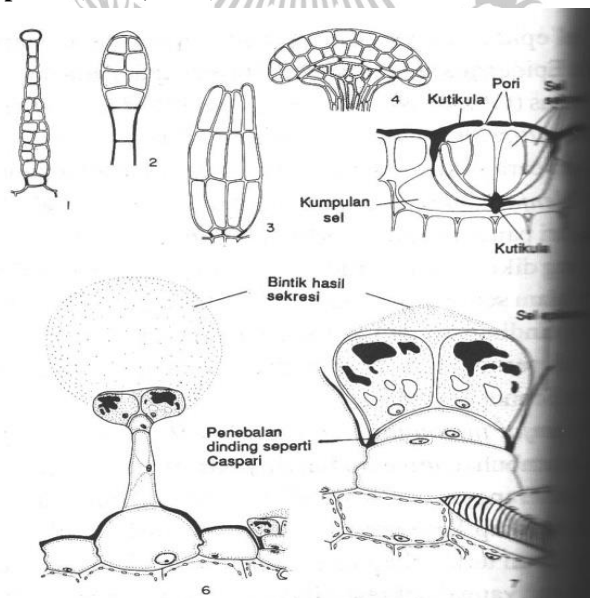
Gambar 2.7 Macam-macam bentuk trikoma non-glandular pada tumbuhan. (A) rambut sisik, (B) rambut bercabang, (C) rambut bintang, (D) rambut tunggal (Wibisono, 1987), (E) trikoma rambut sederhana, (F) rambut berseri satu, (G) rambut bersel dua (Hidayat, 1995).

2. Trikoma Glanduler

Trikom berkelenjar terlibat dalam sekresi berbagai bahan, contohnya larutan garam, larutan gula (nectar), terpentin dan gom (polisakarida). Trikoma yang mengeluarkan sekresi itu sering disebut kelenjar.



Gambar 2.8 Trikoma dan kelenjar epidermis. 1 dan 2, Rambut perisai (peltata) atau biasa juga disebut bentuk sisik (skuamiform). 3. Trikom sekresi garam (kelenjar garam). 4-7. Trikom rambut sengat. 8. Kelenjar kapur yang juga merupakan trikom sekresi garam. 9. Trikom sekresi terpentin. (Fahn, 1989).



Gambar 2.9 Trikoma bersekresi. 1-4. Penebalan dinding seperti Caspary pada pangkal tangkai sel. 1. Trikom sekresi nectar. 2. Trikom hidatoda. 3. Trikom sekresi getah. 4. Kelenjar tangkai (trikoma kelenjar tumbuhan karnivor). 5. Kelenjar garam. 6. Kelenjar tangkai. 7. Kelenjar sessile. (fahn, 1989).

- 1) *Trikoma sekresi garam*. (1) Rambut seperti gelembung yang terdiri atas sel sekresi yang besar diujung tangkai yang menyempit terdiri atas satu atau kadang-kadang beberapa sel dan sel basal seperti terlihat pada *Atriplex*. Garam tersebut disekresi oleh sitoplasma ke dalam vakuola yang besar (Osmond et al., 1969). Sel sekresi menjadi kering sejalan dengan umur daun, dan garamnya tertinggal di permukaan daun sebagai lapisan bertepung yang berwarna putih. (2) Kelenjar multicellular terdiri atas beberapa sel sekresi dan sel pengumpul dipangkal. Kadang-kadang sel tangkai dapat juga ada. Dalam kelompok tersebut termasuk kelenjar kapur pada *Plumbago capensis* (dan kelenjar garam pada *Limonium*, *Avicenia*, dan *Tamarix*. Pada kelenjar tersebut sitoplasmanya rapat, kaya akan mitokondria, ER dan benda golgi dan mempunyai banyak struktur gelembung. Larutan garam secara aktif disekresi ke dalam permukaan sel sekresi. Pori ada pada kutikula yang menutupi sel-sel sekresi kelenjar tersebut (Fahn, 1982).
- 2) Trikoma yang mengeluarkan larutan encer yang berisi beberapa bahan organik dan anorganik disebut *hidatoda-trikom*. Trikom berkelenjar seperti itu yang terjadi pada daun muda dan batang *Cicer arietinum* terdiri atas tangkai uniseriat dan kepala lonjong yang bersel banyak. Diantara lapisan selulosa pada dinding dan kutikula di ujung kelenjar itu dibentuk ruang subkutikula selama sekresi. Bila tekanan mencapai nilai tertentu, pori-pori pada kutikula membuka, dan terlihat tetes-tetes kecil dipermukaan. Adanya banyak mitokondria pada sel-sel trikoma ini menunjukkan adanya proses sekresi yang aktif (Schnept, 1965). Perrin (1970), yang meneliti ultrastruktur hidatoda trikom *Phaseolus multiflorus*, sampai kepada kesimpulan serupa mengenai sifat dari

sekresi. Karena trikom ini mengeluarkan sekresi secara aktif, batasan hidatoda trikom mungkin tidak sesuai benar.

- 3) *Trikoma sekresi nectar*, contohnya pada kelopak *Abutilon*, pada korola *Lonicera japonica* dan *Tropaeolum majus*. Sitoplas pada tingkat sekresi sangat rapat dan secara khusus kaya akan ER. Telah dikemukakan bahwa gelembung yang terutama berasal ER terlibat dalam sekresi nectar.
- 4) *Kelenjar sekresi getah*, contohnya pada seludang tipis yang bersal dari pangkal daun *Rumex* dan *Rheum*. Getah yang dikeluarkan terutama adalah polisakarida. Gelembung golgi terlibat di dalam sekresinya. Getah yang dihasilkan diendapkan di ruang antara dinding sel dan kutikula. Kutikula dapat pecah dan getah sampai di permukaan. Pori berisi penuh dengan getah terlihat pada kutikula.
- 5) *Kelenjar tumbuhan karnivor*. Organ perangkap pada tumbuhan tersebut biasanya daun yang mengalami modifikasi pemangsa serangga dan acapkali hewan kecil lainnya, yang tertarik oleh organ perangkap karena warna yang menarik dan bau wangi, dan sekresi nectar. Hewan tertangkap oleh organ perangkap dengan berbagai macam cara misalnya dengan organ getah yang disekresi trikoma khusus (*Drosera*, *Pinguicula*), oleh penutupan yang cepat oleh kedua perangkap daun *Dioneae*, dengan menarik perhatian mangsanya ke dalam perangkap (*Nepenthes*, *Saracenia*) atau oleh perangkap yang rumit. Keuntungan nutrisi diambil dari mangsa yang tertangkap sebagai hasil sekresi dalam bentuk enzim proteolitik oleh organ-organ perangkap dan penyerapan hasil pencernaannya. Hal itu dibantu oleh trikom berkelenjar.

- 6) *Trikoma sekresi terpeti*. (1) Rambut berkelenjar, contohnya pada kelenjar Labiatae yang menghasilkan minyak esensial. struktur tersebut terdiri atas sel basal, tangkai uniseriat bersel satu, atau beberapa sel panjangnya dan kepala berisikan satu atau beberapa sel sekresi. Dinding sel yang mengelilingi sel sekresi terdiferensiasi menjadi kutikula, lapisan bersifat kutikula, lapisan pectin dan lapisan bersifat selulosa. (2) Rambut kusut berkelenjar, terdiri atas tangkai dan kepala multiseriat, contohnya pada Cleome. Studi mikroskop pada Cleome spinosa menunjukkan bahwa minyak esensial mula-mula tampak sebagai tetes-tetes kecil. Minyaknya hanya ada dalam jumlah kecil tertinggal dalam sitoplasma.
- 7) *Koleter*. Merupakan trikoma yang menghasilkan bahan lengket. Trikoma berkelenjar ini biasanya terdiri atas kepala multiselular dan tangkai yang kadang-kadang juga tidak ada. semua sel epidermis bagian luar kerap kali juga sel di sekitarnya mempunyai kemampuan bersekresi. Bahan lengket yang disekresi itu, seringkali merupakan campuran antara pentin dan getah, sampai ke permukaan kelenjar oleh pecahnya kutikula yang cepat. Proses sekresi berlangsung lama. Koleter umumnya terlihat pada sisik kuncup (*Syringa, Rosa, Aesculus, Alnus, Coffea*).
- 8) *Rambut sengat*. Rambut sengat (*Urtica*) adalah trikom berkelenjar yang sangat khusus. Rambut ini terdiri atas sel tunggal panjang, yang pangkalnya melebar seperti kandung kemih dan bagian atasnya menyempit seperti jarum. Pangkal yang melebar dikelilingi oleh sel epidermis yang timbul di atas sel-sel epidermis lain. Dinding dari bagian yang seperti jarum dari sel sekresi ujungnya diresapi dengan silica dan agak ke bawah dengan kalsium. Ujung yang terputus yang

serupa dengan ujung suntikan dan demikian menembus kulit dengan mudah, ke dalamnya disuntikkan kandungan sel yang beracun dan membuat pedih . Menurut Wibisono (1987), rambut sengat disebut juga kelenjar madu berupa rambut bersel satu/lebih dengan plasma yang kental dan mampu mengeluarkan madu ke permukaan sel.

2.3.2 Fungsi Trikoma

Menurut Sutrian (1992) dalam Nugraha (2005), selain pembagian macam-macam trikoma berdasar bentuk dan susunan dapat ditentukan pula fungsi dari trikoma itu sendiri yaitu :

- a. Trikoma dapat memperbesar fungsi epidermis sebagai jaringan pelindung terutama mencegah penguapan yang berlebihan pada organ daun.
- b. Trikoma berfungsi sebagai alat penghisap air dari garam-garam tanah terutama yang terdapat pada bulu-bulu akar.
- c. Trikoma berfungsi dalam membantu penyebaran biji serta pengisapan air dan memungkinkan biji tumbuh.
- d. Trikoma berfungsi melindungi tumbuhan dari gangguan luar.
- e. Trikoma merupakan alat penerus rangsang yang datang dari luar, khususnya trikoma yang terdiri dari sel hidup.
- f. Trikoma merupakan alat sekresi.

Selain memiliki berbagai fungsi/manfaat bagi tumbuhan, menurut Hasan (2011) trikoma juga memiliki manfaat bagi kehidupan manusia, diantaranya yaitu:

- a. Rambut biji kapas (*Gossypium* sp) bahan penting untuk tekstil
- b. Rambut buah kapok (*Ceiba pentandra*) bahan kasur
- c. Rambut kelenjar daun *Mentha piperita* bahan obat mengandung minyak permen

- d. Rambut kelenjar daun teh (*Camellia sinensis*) aroma pada air teh

2.4 Tinjauan mikroteknik

Mikroteknik secara umum didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari metode pembuatan preparat mikroskopis, baik preparat hewan maupun tumbuhan, menganalisis preparat mikroskopis dan melakukan mikrometri, serta membahas manfaat preparat bagi perkembangan keilmuan dan dukungan terhadap kehidupan manusia. Sedangkan mikroteknik tumbuhan merupakan teknik dalam pembuatan preparat mikroskopis tumbuhan. Beberapa metode yang dikenal dalam pembuatan preparat tumbuhan, yaitu metode parafin, metode squash, metode asetolisis, metode maserasi dan metode whole mount. Laporan ini melaporkan beberapa hasil pembuatan preparat dengan metode-metode tersebut (Joyner, 2008).

Metode yang digunakan pada preparat maserasi pada batang adalah metode Jeffrey tetapi cara kerja yang dipakai kurang lebih tetaplah sama seperti pembuatan preparat pada umumnya. Perbedaannya disini tidak ada proses fiksasi dan juga terjadi perendaman dengan larutan KOH pada proses pemanasan. Hal ini bertujuan untuk pembuatan preparat itu sendiri yang bukan untuk melihat gambaran dari organel-organel sel bagian dalam, melainkan hanya melihat bentuk- bentuk selnya saja. Tetapi untuk proses pewarnaan, pencucian, dehidrasi dan dealkoholisasi tetaplah ada (Nugroho, 2006).

2.4.1 Preparat Sederhana

Preparat adalah sampel spesimen yang diletakkan atau dioleskan pada permukaan gelas obyek (object glass) atau slides, dengan atau tanpa pewarnaan, yang selanjutnya dapat diamati di bawah mikroskop. Macam-macam Preparat :

- a. Preparat Sementara Tidak tahan lama, mediumnya air atau bahan kimia yang mudah menguap.
- b. Preparat Semi permanen Medianya adalah gliserin tahan pekan.
- c. Preparat Awetan Jika telah diproses secara histologis kemudian diawetkan dengan Canada Balsam. Canada Balsam larut dalam xylol (Roimil, 2015).

2.5 Scanning Elektron Microscope (SEM)

Scanning Electron Microscope (SEM) digunakan untuk mengamati detail permukaan sel atau struktur mikroskopik lainnya, dan mampu menampilkan pengamatan obyek secara tiga dimensi. *Scanning Electron Microscope* (SEM) adalah elektron yang menggambarkan sampel dengan memindai seberkas elektron dalam pola scan raster. Elektron berinteraksi dengan atom yang menyusun sampel yang menghasilkan sinyal yang berisi informasi tentang topografi permukaan sampel, komposisi dan sifat-sifat lainnya seperti konduktivitas listrik (Darma, 2013).

SEM adalah sebuah mikroskop elektron yang didesain untuk mengamati permukaan objek solid secara langsung. SEM memiliki pembesaran 10-3.000.000 kali, *depth of field* 4-0,4 mm dan resolusi sebesar 1-10 mm. Kombinasi dari pembesaran yang tinggi, *depth of field* yang besar, resolusi yang baik, kemampuan untuk mengetahui komposisi dan informasi kristalografi membuat SEM banyak digunakan untuk keperluan penelitian dan industri (Prasetyo, 2011).

Gambar yang terbentuk pada SEM berbeda dengan apa yang terjadi pada mikroskop cahaya. Pada SEM, gambar dibuat berdasarkan deteksi elektron sekunder yang muncul dari permukaan sampel. Permukaan sampel tersebut dipindahi dengan elektron. Menurut Material (2009) Elektron yang terdeteksi selanjutnya diperkuat sinyalnya, kemudian besar amplitudonya ditampilkan dalam gradasi gelap dan terang pada monitor CRT (*cathode ray tube*). Layar CRT inilah gambar struktur obyek yang sudah diperbesar dapat dilihat. Pada proses operasinya, SEM tidak memerlukan sampel yang ditipiskan, sehingga bisa digunakan untuk melihat obyek dari sudut pandang 3 dimensi. Contoh seperangkat alat SEM ditunjukkan pada Gambar 2.8 :



Sumber: <http://ahshonorschemistry.wikispaces.com/KScanning+Electron+Microscop>

Gambar 2.8 Seperangkat Alat SEM

2.6 Tinjauan Tentang Media pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata “*medium*”. Secara harfiah medium dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar. Media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan (Sadiman, 2006).

2.6.1 Definisi Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Munadi, 2008). Menurut Arsyad (2011) Media pembelajaran adalah seperangkat alat bantu atau pelengkap yang dapat digunakan guru atau pendidik dalam menyampaikan dan menyalurkan pesan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2.6.2 Klasifikasi Media Pembelajaran

Berdasarkan perkembangan teknologi media pembelajaran dikelompokkan menjadi empat, yaitu : media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer. Media hasil teknologi adalah media yang diperoleh melalui proses pencetakan seperti buku, brosur, leaflet, wallchart dan poster.

Media hasil teknologi audio-visual adalah media yang digunakan untuk menyampaikan materi dengan menggunakan mesin mekanis dan elektronik, seperti tape recorder dan proyektor film. Media hasil teknologi computer adalah media yang digunakan untuk menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro-prosesor, informasi disimpan dalam bentuk digital. Media hasil gabungan teknologi cetak dan computer adalah media yang digunakan untuk menyampaikan materi dengan menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh computer (Arsyad, 2011).

Menurut Anderson dalam Solihatin (2008) Pengelompokan media secara terperinci yaitu:

Tabel 2.1 Pengelompokan media Pembelajaran

No	Kelompok Media	Jenis Media
1	Audio	Kaset audio, siaran radio, CD, Telepon
2	Cetak	Buku, modul, brosur, gambar, wallchart
3	Audio Cetak	Kaset audio yang dilengkapi bahan tulis
4	Proyeksi Visual Diam	Overhead Transparency (OHT), film bingkai (slide)
5	Proyeksi Audio-Visual Diam	Film bingkai (slide) bersuara
6	Visual Gerak	Film bisu
7	Audio-Visual Gerak	Film gerak bersuara, video/VCD, televise
8	Objek Fisik	Benda nyata, model
9	Komputer	CBI dan CAI

2.6.3 Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki berbagai manfaat terutama bagi para guru dan peserta didik dalam melakukan proses pembelajaran. Dengan adanya media pembelajaran diharapkan mempermudah peserta didik dalam belajar. Beberapa manfaat media pembelajaran yang dikemukakan Miarso (2004), yaitu :

1. memberikan ransangan yang bervariasi terhadap otak peserta didik agar dapat berfungsi secara optimal.
2. Mengatasi keterbatasan pengalaman peserta didik.
3. Melampaui batas ruang kelas.
4. Membangkitkan keinginan dan minat baru.
5. Membangkitkan motivasi dan merangsang untuk belajar.
6. Memberikan pengalaman menyeluruh dari sesuatu yang kongkrit maupun abstrak.
7. Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk belajar mandiri, pada tempat dan waktu sesuai keinginan.

Selain itu , menurut Arsyad (2008), manfaaat media pembelajaran antara lain yaitu :

1. Memperjelas penyajian pesan dan informasi agar memperlancar proses pembelajaran.
2. Meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik agar menimbulkan perhatian motivasi belajar.
3. Mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
4. Memberikan kesamaan pengalaman kepada peserta didik.

2.7 Wallchart

Wallchart merupakan media pembelajaran yang berupa bagan, denah, gambar ataupun skema yang digantungkan pada dinding kelas atau laboratorium. *Wallchart* sering disebut sebagai bagan dinding, dikarenakan wall chart dapat digantungkan di dinding kelas atau di papan tulis (Erlin, 2011). Menurut Munadi (2010) bagan hampir sama dengan diagram bedanya bagan lebih menekankan pada suatu perkembangan atau proses dan suatu organisasi. Didalam bagan sering dijumpai jenis media grafis lain seperti gambar, diagram, kartun atau lambang-lambang verbal (Sadiman dkk, 2010).

Agar *wallchart* terlihat lebih menarik bagi siswa maupun guru, maka wall chart didesain dengan menggunakan tata warna dan proporsi yang baik. Wall chart biasanya masuk dalam kategori alat bantu dalam pelaksanaan pembelajaran, menurut Sadiman (2010), chart yang baik hendaklah :

1. Mudah dimengerti siswa
2. Sederhana dan lugas, tidak rumit dan berbelit-belit

3. Diganti pada waktu-waktu tertentu agar selian tetap bermasa (*up to date*) juga tidak kehilangan daya tarik.

Salah satu bentuk dari media wall chart yang berupa gambar yaitu carta gambar. Carta gambar merupakan gambar semantis yang hampir mirip dengan gambar seri (Soeparno, 1988). Bedanya gambar seri merupakan gambar yang merupakan rangkaian cerita, sedangkan carta gambar merupakan gambar-gambar yang tidak menggambarkan suatu rangkaian cerita. Misalnya gambar yang dikelompokkan menurut jenisnya, seperti kelompok gambar benda bernyawa, kelompok benda tak bernyawa, kelompok gambar perbuatan, dan sebagainya (Soeparno, 1988).

Menurut (Saadie, 2007) wall chart dapat juga berbentuk bagan, bentuk bagan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk yang lebih bervariasi seperti:

1. Bagan organisasi (aliran) yaitu bagan yang menjelaskan hubungan fungsional antara bagian-bagian dalam suatu organisasi.
2. Bagan bergambar (bagan lukis) yaitu bagan yang disampikan dengan gambar atau lukisan, misalnya dalam suatu peta dicantumkan gambar hasil-hasil yang dihasilkan dari daerah tersebut.
3. Bagan perbandingan atau perbedaan yaitu bagan yang menunjukkan perbandingan atau perbedaan suatu yang ditujukan dengan lukisan dan kata-kata.
4. Bagan pandang tembus, yaitu bagan yang menerangkan keadaan di dalam suatu benda.
5. Bagan keadaan yaitu bagan yang menerangkan keadaan suatu benda dengan bermacam-macam ukuran.

6. Bagan terurai, yaitu bagan yang memberikan gambaran seandainya sesuatu diuraikan, tetapi tetap dalam posisi semula.

2.7.1 Penyusunan *Wallchart*

Wallchart termasuk bagian dari bahan ajar cetak yaitu media visual, dalam penyusunannya yang perlu diperhatikan adalah bahwa judul atau materi yang disajikan harus berintikan kompetensi dasar atau materi pokok yang harus dicapai oleh siswa, disamping itu menurut Steffen-Peter Ballstaedt bahan ajar cetak harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Susunan tampilan, menyangkut : urutan yang mudah, judul yang singkat, terdapat daftar isi, struktur kognitifnya jelas, rangkuman dan tugas pembaca
2. Bahasa yang mudah, menyangkut : mengalirnya kosakata, jelasnya kalimat, jelasnya hubungan kalimat, kalimat yang tidak terlalu panjang.
3. Menguji pemahaman, menyangkut : menilai melalui orangnya, check list untuk pemahaman
4. Stimulan, menyangkut : enak tidaknya dilihat, tulisan mendorong pembaca untuk berfikir, menguji stimulan.
5. Kemudahan dibaca, menyangkut : keramahan terhadap mata (huruf yang digunakan tidak terlalu kecil dan enak dibaca), urutan teks terstruktur, mudah dibaca. menurut Taqwim (2011), bahan ajar cetak seperti wallchart atau poster harus bisa dibaca dari jarak 1-2 meter dan biasanya dibuat dengan ukuran tinggi x lebar (80x60 cm) atau (90x120 cm) baik vertikal maupun horizontal.
6. Materi instruksional, yang menyangkut : pemilihan teks, bahan kajian, lembar kerja (work sheet).

Menurut Depdiknas (2008), Wallchart adalah bahan cetak, biasanya berupa bagan siklus/proses atau grafik yang bermakna menunjukkan posisi tertentu, dalam mempersiapkannya wallchart paling tidak berisi tentang :

1. Judul diturunkan dari kompetensi dasar atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi.
2. Petunjuk penggunaan wallchart, dimaksudkan agar wallchart tidak terlalu banyak tulisan.
3. Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik dalam bentuk gambar, bagan atau siklus.
4. Tugas-tugas ditulis dalam lembar kertas lain, misalnya berupa tugas membaca buku tertentu yang terkait dengan materi belajar dan membuat resumennya. Tugas lain misalnya menugaskan siswa untuk menggambar atau membuat bagan ulang. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok.
5. Penilaian dapat dilakukan terhadap hasil karya dari tugas yang diberikan.
6. Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

2.7.2 Fungsi Wallchart

Proses pembelajaran yang menggunakan media wall chart dapat memberikan nilai didik yang positif bagi siswa. Hal tersebut dikarenakan media wall chart merupakan media yang sederhana, mudah dalam pembuatannya maupun penggunaannya, dan praktis (Erlin, 2011).

Wall chart termasuk dalam media visual yang tidak diproyeksikan. Media visual yang tidak diproyeksikan merupakan media yang sederhana, tidak membutuhkan proyektor dan layar untuk memproyeksikan perangkat lunak.

Media ini tidak tembus cahaya (nontransparan) maka tidak dapat dipantulkan pada layar. Namun, media ini paling banyak digunakan oleh guru karena lebih mudah pembuatannya maupun penggunaannya. Adanya beberapa faktor seperti, Tidak adanya listrik, daerah terpencil, tidak cukup tersedianya dana maupun peralatan, kelompok kelas kecil, menyebabkan guru memilih media yang dirasa praktis dan sederhana. Salah satunya yaitu media wall chart (Saadie, 2007).

2.7.3 Kelebihan Dan Kekurangan *Wallchart*

Setiap media tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, kelebihan media *Wallchart* adalah :

- a. Lebih fokus pada materi yang disampaikan karena melalui bagan-bagan yang sesuai dengan materi
- b. Bentuknya dibuat menarik untuk menumbuhkan minat seseorang
- c. Dapat dilihat di dinding, sehingga dapat dilihat kapan saja
- d. Bisa disesuaikan dengan materi yang disampaikan.

Kekurangan media *Wallchart* adalah : a) Bentuknya yang besar menjadi sulit disimpan, b) Membutuhkan biaya yang cukup banyak.